

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Karakteristik dan Klasifikasi Kupu-Kupu

Klasifikasi kupu-kupu menurut Scobel (1995) adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Bangsa	: Lepidoptera

Kupu-kupu merupakan serangga yang termasuk dalam bangsa Lepidoptera, artinya serangga yang hampir seluruh permukaan tubuhnya tertutupi oleh lembaran-lembaran sisik yang memberi corak dan warna sayap kupu-kupu (Scoble, 1995). Lepidoptera dibagi menjadi dua anak bangsa, yaitu Heterocera (ngengat) dan Rhopalocera (kupu-kupu). Lepidoptera dibedakan menjadi dua kelompok besar berdasarkan ukuran rata-rata tubuhnya, yaitu mikrolepidoptera untuk jenis yang berukuran lebih kecil (sebagian besar ngengat) dan makrolepidoptera untuk yang berukuran lebih besar (anak bangsa Rhopalocera dan sebagian Heterocera) (Borror dkk, 1992). Rhopalocera bersifat monofiletik sedangkan Heterocera bersifat parafiletik. Heterocera bersifat nokturnal (aktif pada malam hari), sedangkan Rhopalocera bersifat diurnal (aktif pada siang hari). Perbedaan ciri antara Rhopalocera dan Heterocera adalah antenna Rhopalocera membesar pada ujungnya sedangkan Heterocera ujungnya tidak membesar dan umumnya berbentuk seperti sisir, saat istirahat sayap Rhopalocera umumnya ditegakkan sedangkan Heterocera umumnya dibentangkan. Sayap Rhopalocera

bergandengan pada tiap sisi sedangkan Heterocera sayap belakang mengikat pada sayap dengan bantuan duri atau pegangan.

Kupu-kupu biasanya mengunjungi bunga pada pagi hari yaitu pukul 08.00 – 10.00 WIB, saat matahari cukup menyinari dan mengeringkan sayap mereka. jika cuaca berkabut, waktu makannya akan tertunda. Periode makan ini juga terjadi pada sore hari, yaitu sekitar pukul 13.00 – 15.00 WIB dan setelah periode makan yang cepat kupu-kupu akan tinggal di puncak pohon atau naungan. Sehingga pengambilan data untuk penelitian dan pengkoleksian dapat dilakukan pada saat aktivitas kupu-kupu sedang berlangsung di pagi dan sore hari (Sihombing, 2002).

B. Ciri-Ciri Kupu-Kupu

Struktur tubuh kupu-kupu terbagi menjadi 3 bagian yaitu kepala (*caput*), dada (*thoraks*), dan perut (*abdomen*) dengan 3 pasang kaki dan 2 pasang sayap di bagian torak. Alat kelamin Lepidoptera terdapat pada bagian ujung ruas *abdomennya*. Tubuh Lepidoptera dilapisi oleh eksoskeleton atau rangka luar berupa lapisan kitin dan tersusun dalam segmen-segmen seragam yang dipisahkan oleh membran fleksibel. Ketiga bagian tubuh Lepidoptera memiliki struktur yang berbeda-beda dengan fungsinya masing-masing (Morrell, 1960), yaitu:

1. Kepala (*caput*)

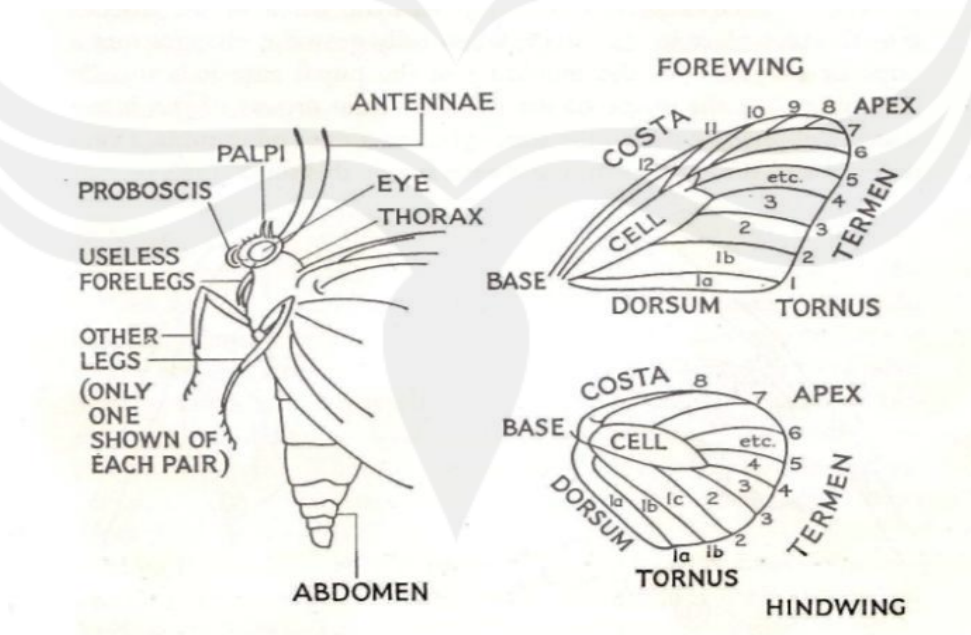
Kepala bulat kecil dengan alat makan berbentuk belalai disebut probosis dan terdapat alat sensorik berupa sepasang antena yang biasanya menebal di bagian ujungnya. Mata Lepidoptera adalah mata majemuk berbentuk belahan bola pada bagian atas kepala.

2. Dada (*thoraks*)

Thoraks merupakan bagian tubuh dimana kaki dan sayap tersusun atas tiga segmen yang masing-masing terdapat sepasang kaki untuk berjalan dan berpegangan. Dua pasang sayap kupu-kupu terletak di *meso thoraks* dan pada *meta thoraks*. Pada beberapa jenis kupu-kupu seperti Papilionidae dan Nymphalidae memiliki embelan seperti ekor (*tornus*).

3. Perut (*Abdomen*)

Abdomen Lepidoptera merupakan bagian tubuh paling lunak dibanding kepala dan dada. *Abdomen* memiliki sepuluh segmen, namun hanya tujuh atau delapan yang mudah terlihat. Segmen ujung dari abdomen merupakan alat kelamin kupu-kupu. Pada jantan alat kelaminnya terdiri dari sepasang capit dan pada betina segmen terakhir *abdomen* berupa ovipositor yang fungsinya untuk melakukan telur.



Gambar 1. Struktur dan sayap Lepidoptera

(Sumber Morrell, 1960)

C. Siklus Hidup Kupu-Kupu

Kupu-kupu merupakan serangga yang melakukan metamorfosis sempurna yang tiap tingkatan siklusnya memiliki bentuk yang berbeda. Kupu-kupu memiliki pola hidup bawaan yang khas antara lain pola reproduksi, pertumbuhan, dan perkembangan individu dalam populasi yang disebut siklus hidup. Siklus hidup kupu-kupu memiliki empat tahap yaitu telur, larva (ulat), pupa (kepompong), dan imago (dewasa). Keberadaan tahapan larva dan pupa siklus hidup kupu-kupu merupakan tahapan yang paling mudah untuk dibedakan dari serangga lain. Kedua tahapan tersebut juga merupakan tahapan terpenting dalam siklus hidup kupu-kupu karena kedua tahapan tersebut berperan penting dalam menentukan keberhasilan siklus reproduksinya (Hadi dkk, 2009). Empat tahap siklus hidup kupu-kupu yaitu sebagai berikut :

1. Telur

Bentuk, ukuran, dan jumlah telur kupu-kupu yang dihasilkan oleh kupu-kupu betina beranekaragam tergantung pada jenisnya. Telur kupu-kupu berukuran relatif kecil yaitu sekitar 2 sampai 3 milimeter, bentuknya seperti bola, oval atau seperti buah polong, warna telur dapat putih, kuning, hijau atau transparan dengan permukaan yang halus atau kasar. Perbedaan ukuran, bentuk, dan warna telur dapat menjadi petunjuk dalam identifikasi (Davies & Butler, 2008). Jumlah telur yang dihasilkan oleh setiap jenis berbeda-beda, mulai dari beberapa lusin hingga ribuan telur. Kupu-kupu betina biasa meletakkan telurnya pada permukaan bawah daun muda, secara berkelompok

atau satu-satu (Allen dkk, 2005). Telur-telur tersebut dilindungi dengan cairan dari abdomen betina (Mastrigt dan Rosariyanto, 2005).

2. Larva (ulat)

Setelah beberapa hari telur menetas menjadi larva. Dalam proses pertumbuhan ulat melepaskan kulit lama dan kulit yang baru (dengan ciri tersendiri) muncul (Mastrigt dan Rosariyanto, 2005). Larva atau ulat memiliki tipe mulut pengunyah yang kuat sehingga dapat mengunyah makanannya dengan baik. Larva dapat memakan bagian tumbuhan inangnya dari satu jenis saja (monofagus) atau dari beberapa jenis tumbuhan yang berkerabat (oligofagus). Larva memiliki dua macam kaki, yaitu tiga pasang kaki sesungguhnya terdapat pada toraks tepat dibelakang bagian kepala. Larva juga memiliki kaki-kaki semu (*prolegs*) berjumlah lima pasang yang akan terabsorpsi pada saat pupa (Imes, 1992).

3. Pupa (kepompong)

Tahap pupa merupakan tahap istirahat, tidak berpindah dan tidak makan (Davies & Butler, 2008). Setelah larva mencapai umur 12 sampai 39 hari, larva akan berhenti makan dan mulai memasuki stadia kehidupan pupa (Putra, 1994). Akan tetapi, masa pupa dapat berlangsung selama beberapa bulan dalam kondisi lingkungan yang kurang mendukung atau selama musim dingin pada negara empat musim (Allen dkk, 2005). Tahapan pupa kupu-kupu biasanya ditemukan di dalam kokon walaupun tidak semua jenis menghasilkan kokon. Kokon merupakan lapisan penutup yang terbuat dari sutera yang dibuat oleh larva instar akhir (Hadi dkk, 2009).

Di dalam pupa, larva akan mengalami perubahan bentuk yang sama sekali berlainan dengan bentuknya semula. Pada saat itu, berkembang pula organ tubuh yang digunakan pada waktu menjadi dewasa. Organ tubuh tersebut dapat berupa antena, kaki, mata majemuk, sayap, dan organ genital (Putra, 1994). Pupa tidak mempunyai kaki yang berfungsi untuk bergantung pada waktu kulit larva dilepaskan. Agar pupa yang terbentuk dapat bergantung sebelum menjadi pupa, larva tersebut membuat landasan sutera di ujung abdomen atau semacam kait. Hal ini dilakukan untuk menopang atau bergantungnya badan pupa (Amir dkk, 2003).

4. Imago (dewasa)

Ketika kupu-kupu muncul dari pupa, kupu-kupu tidak mampu untuk terbang. Kupu-kupu akan menggantung terbalik pada cangkang pupa kosong atau pada cabang terdekat atau daun (Suhara, 2009). Kupu-kupu dewasa akan banyak mengeluarkan cairan dan membuka serta menggerak-gerakkan sayap-sayapnya yang menjadi kering sebelum dapat terbang untuk pertama kali. Seluruh proses ini biasanya berlangsung di pagi hari dengan cuaca cerah (Mastrigt dan Rosariyanto, 2005). Setelah sayap meningkat dan mengeras kupu-kupu akan terbang jauh untuk mencari makanan dan pasangan (Suhara, 2009). Kupu-kupu dewasa akan segera menyelesaikan fungsi utamanya, yaitu bereproduksi setelah kupu-kupu tersebut keluar dari pupa. Masa hidup kupu-kupu dewasa sekitar satu minggu sampai kira-kira delapan bulan, tetapi rata-rata setiap jenis memiliki masa hidup dua atau tiga pekan (Imes, 1992).

D. Habitat Kupu-Kupu

Menurut Sihombing (2002), kupu-kupu biasanya hidup pada habitat terestrial tetapi komposisi dari jenis yang ada bervariasi menurut kondisi habitatnya. Habitat kupu-kupu ditandai dengan tersedianya tumbuhan inang untuk pakan larva, serta tumbuhan penghasil nektar bagi imagonya. Apabila kedua tumbuhan ini tersedia di suatu habitat, maka memungkinkan kupu-kupu dapat melangsungkan hidupnya. Bila hanya salah satunya saja yang tersedia, maka kupu-kupu tidak dapat melangsungkan kehidupannya (Soekardi, 2007). Davies & Butler (2008) menyebutkan bahwa kupu-kupu dapat ditemukan dari hutan hujan tropis sampai padang pasir dan daerah tundra.

Lebih lanjut Sihombing (2002) menjelaskan bahwa kupu-kupu dapat hidup pada kisaran suhu antara 18°C - 10°C dengan kelembaban udara kurang dari 85% dan intensitas cahaya yang cukup agar dapat mengepakkan sayapnya untuk terbang mencari makan dan beraktivitas. Jika kondisi alam yang tidak sesuai dengan habitatnya, populasi kupu-kupu dapat menurun, maka kupu-kupu dapat dikategorikan sebagai salah satu indikator lingkungan untuk perubahan kondisi lingkungan yang sedang terjadi. Lepidoptera tersebar dari dataran rendah sampai ketinggian 750 mdpl bahkan ada yang dapat hidup sampai pada ketinggian 2.000 mdpl.

E. Faktor Yang Mempengaruhi Kehidupan Kupu-Kupu

Kelangsungan hidup kupu-kupu mulai dari fase telur hingga imago, dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik faktor hayati (biotik) maupun faktor fisik (abiotik). Faktor-faktor tersebut antara lain :

1. Tumbuhan inang dan penghasil nektar (pakan)

Tumbuhan inang merupakan tumbuhan yang digunakan sebagai pakan larva kupu-kupu. Distribusi dan kelimpahan sumber pakan larva merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi kelangsungan hidup larva kupu-kupu. Semakin tinggi kelimpahannya, maka ketersediaan pakan larva semakin banyak pula. Distribusi pakan berpengaruh terhadap keterbatasan ruang dalam mencari pakan, dan sebaran jenis kupu-kupu. Tumbuhan penghasil nektar juga sangat mempengaruhi kelangsungan hidup imago kupu-kupu, karena makanan utamanya adalah nektar bunga. Semakin banyak cairan nektar yang tersedia, maka semakin banyak pula imago yang datang mengunjungi tempat tersebut (Achmad, 2002).

2. Organisme lain

Suatu organisme selalu bergantung pada organisme lain dengan kehidupannya. Kehadiran organisme lain akan menyebabkan terjadinya interaksi baik yang bersifat merugikan maupun menguntungkan. Kupu-kupu memerlukan tumbuhan sebagai tempat mencari makan, berlindung dari hujan, sengatan panas matahari, dan organisme yang mengancam kehidupannya. Organisme lain yang dapat mengancam kelangsungan hidup kupu-kupu antara lain predator, kompetitor, parasitoid, dan organisme patogen.

3. Iklim

a. Suhu

Mahluk hidup hanya dapat hidup dan berkembang biak dalam kisaran suhu tertentu (Kramadibrata, 1996). Kupu-kupu adalah

organisme poikiloternal yang suhu tubuhnya bergantung pada suhu lingkungan sekitarnya. Perubahan suhu udara dapat mempengaruhi proses metabolisme tubuh serangga. Kupu-kupu memerlukan suhu yang hangat untuk dapat terbang (Landmand, 2001). Sebagian besar jenis kupu-kupu mempertahankan suhu tubuhnya pada suhu 30°-35°C (Speight dkk, 1999).

Aktivitas serangga akan lebih cepat dan efisien pada suhu tinggi, tapi akan mengurangi lama hidup serangga. Suhu tinggi akan menghambat metabolisme atau mengakibatkan kematian pada beberapa serangga, tetapi serangga yang hidup di gurun dapat menurunkan laju metabolisme sehingga dapat bertahan di daerah dengan jumlah makanan dan air terbatas. Bila suhu udara berada di bawah atau di atas keadaan optimal, maka akan menimbulkan kematian serangga dalam waktu dekat. Beberapa serangga dapat beradaptasi menghadapi lingkungan ekstrim dengan diapause. Suhu udara minimum yang memungkinkan serangga masih bertahan hidup adalah -30°C (Speight dkk, 1999).

b. Kelembaban

Kelembaban merupakan salah satu faktor iklim yang sangat penting. Kelembaban udara dapat mempengaruhi pembiakan, pertumbuhan, perkembangan, dan keaktifan serangga. Serangga akan terus mengkonsumsi air dari lingkungannya dan sebaliknya, kupu-kupu akan terus melepaskan air dari tubuhnya melalui proses ekskresi. Kemampuan serangga bertahan terhadap kelembaban udara sekitarnya

berbeda setiap jenis dan stadia perkembangannya. Kelembaban dapat mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan inang dan secara tidak langsung berdampak pada populasi serangga (Efendi, 2009).

Menurut Suantara (2000), curah hujan dan frekuensi hujan yang tinggi dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan bahkan dapat menyebabkan kematian pada kupu-kupu yang tidak tahan kelembaban tinggi. Jenis kupu-kupu yang tahan akan terus berkembang biak, sehingga kemungkinan akan menjadi jenis dominan. Achmad (2002), menyatakan bahwa umumnya kupu-kupu menyukai habitat dengan kelembaban sekitar 64-94%, seperti daerah pinggiran sungai yang jernih, di bawah tegakan pohon, atau di sekitar gua yang lembab.

c. Intensitas cahaya

Aktivitas beberapa serangga dipengaruhi oleh respon terhadap cahaya, sehingga ada serangga yang aktif pada pagi, siang, sore atau malam hari (Jumar, 2000). Perubahan intensitas cahaya dapat dikatakan sebagai faktor penting yang dapat membawa hewan hidup pada tempat dengan suhu dan kelembaban yang sesuai. Fluktuasi intensitas cahaya dan kualitas cahaya harian dapat berpengaruh pada suhu udara, kelembaban, makanan, dan sebagainya. Kupu-kupu, khususnya dari superfamili Papilionoidae sangat menyukai cahaya. Cahaya diperlukan untuk mengeringkan sayap kupu-kupu pada saat keluar dari kepompong (Suantara, 2000).

Cahaya akan memberikan energi panas kepada tubuh, sehingga suhu tubuh meningkat dan metabolisme menjadi lebih cepat. Peningkatan suhu tubuh akan mempercepat perkembangan larva kupu-kupu. Sayap kupu-kupu berperan dalam pengaturan panas tubuh (Suantara, 2000). Saat cuaca dingin kupu-kupu meningkatkan frekuensi berjemur dan pembukaan sayap untuk mengumpulkan energi panas dari cahaya matahari untuk meningkatkan temperatur tubuh. Bila suhu tubuh meningkat maka kupu-kupu akan mencari tempat berteduh (Sihombing, 2002). Intensitas cahaya antara 2.000-7.500 lux baik untuk perkembangan imago (Nurjannah, 2010).

4. Kerusakan alami

Kerusakan alami yang menghancurkan habitat kupu-kupu menyebabkan kupu-kupu bermigrasi untuk mencari habitat yang lebih bagus. Kerusakan alami tersebut seperti tanah longsor, kemarau panjang, banjir, dan hal lainnya yang menyebabkan kerusakan habitat terutama tumbuhan inang dan pakan yang diperlukan oleh kupu-kupu (Achmad, 2002).

5. Kerusakan oleh manusia

Kerusakan habitat oleh manusia merupakan faktor penting dan mungkin menjadi penyebab yang paling besar pengaruhnya terhadap penurunan populasi atau bahkan punahnya suatu jenis kupu-kupu. Penyebab kerusakan ini antara lain pengebangan pohon yang mengganggu kelembaban tanah dan udara, pengambilan daun, buah, serta ranting kayu yang tidak terseleksi menyebabkan persaingan pakan pada larva kupu-kupu, atau

menginjak tumbuhan dimana telur dan larva kupu-kupu berada (Achmad, 2002).

6. Kebersihan lingkungan pada habitat kupu-kupu

Kebersihan lingkungan adalah faktor yang turut mempengaruhi kehadiran kupu-kupu di suatu tempat. Membuang sampah sembarangan akan mengundang serangga lain datang ke tempat tersebut, dan secara tidak langsung akan mengundang predator maupun parasitoid untuk ikut datang (Achmad, 2002).